



Atty. Dkt. No. 088473-0155

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Ikuhiro IWAMOTO et al.  
Title: TRANSMISSION CONTROL SYSTEM OF AUTOMATIC  
TRANSMISSION FOR VEHICLE  
Appl. No.: 10/677,859  
Filing Date: 10/03/2003  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: 3682

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith are certified copies of said original foreign applications:

- JAPAN Patent Application No. 2002-292769 filed 10/04/2002.
- JAPAN Patent Application No. 2003-317054 filed 09/09/2003.

Respectfully submitted,

Date February 23, 2004

FOLEY & LARDNER  
Customer Number: 22428  
Telephone: (202) 945-6162  
Facsimile: (202) 672-5399

By

Pavan K. Agarwal  
Attorney for Applicant  
Registration No. 40,888

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月    4 日  
Date of Application:

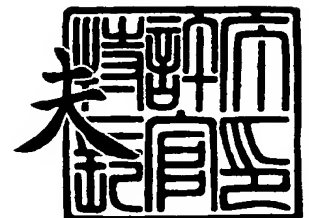
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 9 2 7 6 9  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 2 9 2 7 6 9 ]


出      願      人                      ジャトコ株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月    8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 20022007

【提出日】 平成14年10月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 61/16

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府船井郡八木町大字室橋小字山田 1 0 番地の 1   ダ  
                        イヤモンドマチック株式会社内

    【氏名】 岩本 育弘

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府船井郡八木町大字室橋小字山田 1 0 番地の 1   ダ  
                        イヤモンドマチック株式会社内

    【氏名】 濱野 正宏

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府船井郡八木町大字室橋小字山田 1 0 番地の 1   ダ  
                        イヤモンドマチック株式会社内

    【氏名】 臼杵 克俊

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府船井郡八木町大字室橋小字山田 1 0 番地の 1   ダ  
                        イヤモンドマチック株式会社内

    【氏名】 古市 曜一

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府船井郡八木町大字室橋小字山田 1 0 番地の 1   ダ  
                        イヤモンドマチック株式会社内

    【氏名】 山中 伸浩

【特許出願人】

    【識別番号】 502341591

    【氏名又は名称】 ダイヤモンドマチック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092978

【弁理士】

【氏名又は名称】 真田 有

【電話番号】 0422-21-4222

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007696

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0213683

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用自動変速機の変速制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高速側変速段及び低速側変速段をそれぞれ確立させる高速側摩擦係合要素及び低速側摩擦係合要素を備え、

該高速側摩擦係合要素の係合の解除後に該低速側摩擦係合要素を係合させて、該高速側変速段から該低速側変速段へのダウンシフトが実行される車両用自動変速機の変速制御装置において、

アクセルオフでのダウンシフト実行時における変速開始指示後から該低速側摩擦係合要素のトルク伝達開始までの間にアクセルの踏み込みが検出されると、該低速側変速段への切り換えを禁止して該高速側変速段を保持することを特徴とする、車両用自動変速機の変速制御装置。

【請求項 2】 該低速側変速段への切り換え禁止時には、該高速側摩擦係合要素を再度係合状態とするとともに、低速側摩擦係合要素を該アクセルの踏み込みが検出された時の状態に保持することを特徴とする、請求項 1 記載の車両用自動変速機の変速制御装置。

【請求項 3】 該低速側変速段への切り換え禁止制御の実行後において、ダウンシフト条件が維持されている場合は、再度ダウンシフトを実行することを特徴とする、請求項 1 又は 2 記載の車両用自動変速機の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、2つの摩擦係合要素の係合状態を切り換えることによりダウンシフトを行なう、車両用自動変速機の変速制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、車両用の自動変速機として、トルクコンバータと遊星歯車機構とを組み合わせた自動変速機が広く普及している。ところで、このような自動変速機では、アクセルオフ（全閉）によるコースト走行時にダウンシフト（例えば3速

から 2 速への変速)を実施する場合、それまで係合状態だった摩擦係合要素(解放側クラッチ)を解放側に制御するとともに、2 速を達成する摩擦係合要素(係合側クラッチ)をフィードバック制御により解放状態から徐々に係合状態として 2 速へのダウンシフトを終了する。

#### 【0003】

ここで、実変速開始後(係合側クラッチの係合開始後、即ちトルク伝達開始後)のフィードバック制御中において、ドライバが再びアクセルを踏み込んだ場合、トランスミッション入力軸回転数(タービン回転数)の急激な上昇を抑制するために解放側クラッチの油圧を立ち上げる方向にフィードバック制御が働く。

しかし、ソレノイドのデューティ率変更に対する実際の油圧の立ち上がりに対応遅れがあり、エンジン回転が先行して吹け上がってしまう。そのため、油圧不足と判断して必要以上に大きな油圧を立ち上げてしまい、瞬間的に解放側クラッチ及び係合側クラッチの両方が係合して大きな変速ショックが発生するという問題があった。

#### 【0004】

この問題に対する対策として、例えば特許文献 1 には、解放側クラッチの供給油圧に上限値を設定し、過剰な油圧を供給しないようにすることで両クラッチの同時係合を回避してショックの発生を抑制するような制御が開示されている。

#### 【0005】

##### 【特許文献 1】

特許第 3097339 号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の技術は、実変速開始後にフィードバック制御を実行している段階でのアクセル踏み込みに対する対策であって、実変速開始前の段階でのアクセル踏み込みに対しては有効な対策となっていない。

つまり、実変速開始前(変速開始指示から係合側クラッチがトルク伝達を開始するまでの状態であり、解放側クラッチのトルク容量が継続的に減少している状態)においてアクセル踏み込みがあった場合には、解放側クラッチにスリップが

発生してエンジン回転数が吹け上がり、その後油圧が追従して、係合側クラッチが急激に係合状態となり、ショックが発生してしまう。

#### 【0007】

本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、アクセルオフのコースト走行時におけるダウンシフト時において、実変速開始前にアクセル踏み込みがあった場合に確実にショックの発生を抑制できるようにした、車両用自動変速機の変速制御装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

このため、請求項1記載の本発明の車両用自動変速機の変速制御装置は、高速側変速段及び低速側変速段をそれぞれ確立させる高速側摩擦係合要素及び低速側摩擦係合要素を備え、該高速側摩擦係合要素の係合の解除後に該低速側摩擦係合要素に係合させて、該高速側変速段から該低速側変速段へのダウンシフトが実行される車両用自動変速機の変速制御装置において、アクセルオフでのダウンシフト実行時における変速開始指示後から該低速側摩擦係合要素のトルク伝達開始までの間にアクセルの踏み込みが検出されると、該低速側変速段への切り換えを禁止して該高速側変速段を保持することを特徴としている。

#### 【0009】

また、請求項2記載の本発明の車両用自動変速機の変速制御装置は、上記請求項1記載の構成において、該低速側変速段への切り換え禁止時には、該高速側摩擦係合要素を再度係合状態とするとともに、低速側摩擦係合要素を該アクセルの踏み込みが検出された時の状態に保持することを特徴としている。

さらに、請求項3記載の本発明の車両用自動変速機の変速制御装置は、上記請求項1又は2記載の構成において、該低速側変速段への切り換え禁止制御の実行後において、ダウンシフト条件が維持されている場合は、再度ダウンシフトを実行することを特徴としている。

#### 【0010】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面により、本発明の一実施形態にかかる車両用自動変速機の変速制御

装置について説明すると、図 1 中において符号 1 はエンジンであって、このエンジン 1 の出力は、自動変速機 2 を介して駆動輪（図示せず）に伝達されるようになっている。また、自動変速機 2 は、トルクコンバータ 4、遊星歯車式の変速機構 3、油圧回路 5 及び制御手段としてのコントローラ（ECU）40 等をそなえて構成されている。また、変速機構 3 は、例えば、前進 4 段後進 1 段の遊星歯車機構と、遊星歯車のギヤ比を切り換えて変速操作を行なう多数の油圧クラッチや油圧ブレーキ等の摩擦係合要素をそなえている。

#### 【0011】

また、変速機構 3 は、コントローラ（ECU）40 からの制御信号に基づきその作動が制御されるようになっている。ここで、ECU 40 は、図示しない ROM、RAM 等の記憶装置、中央演算装置、入出力装置、タイマとして使用するカウンタ等を内蔵しており、トルクコンバータ 4 のタービン（入力軸）3a の回転速度  $N_t$  を検出するタービン回転速度センサ（ $N_t$  センサ）21、図示しないトランスファドライブギヤの回転速度  $N_o$  を検出するトランスファドライブギヤ回転速度センサ（ $N_o$  センサ）22、エンジン 1 の吸気通路中に配設されたスロットル弁の開度  $\theta_t$  を検出するスロットル弁開度センサ（ $\theta_t$  センサ）23、エンジン 1 の回転速度  $N_e$  を検出するエンジン回転速度センサ（ $N_e$  センサ）24、及びアクセル開度  $A_{cc}$  を検出するアクセル開度センサ（図示省略）等が接続されている。なお、ECU 40 では、上記回転速度  $N_o$  に基づいて車速  $V$  を演算するようになっており、 $N_o$  センサ 22 は車速センサとしても機能するようになっている。

#### 【0012】

次に、図 2 を用いて変速機構 3 の動作について簡単に説明する。なお、図 2 では変速機構 3 の機能説明を簡略化するために遊星歯車式ではなく 2 軸平行歯車式変速機構を用いてその動作を説明する。

図示するように、変速機構 3 の入力軸 3a 周りには、第 1 駆動ギヤ 31 及び第 2 駆動ギヤ 32 が回転自在に配置されている。また、第 1 駆動ギヤ 31 及び第 2 駆動ギヤ 32 間の入力軸 3a には、摩擦係合要素としての油圧クラッチ 33、34 が固設されており、各駆動ギヤ 31、32 は、それぞれクラッチ 33、34 が



係合することにより入力軸 3 a と一体に回転するようになっている。

#### 【0013】

また、入力軸 3 a と平行に配置された中間伝達軸 3 5 は、図示しない最終減速歯車装置を介して駆動車軸に接続されている。この中間伝達軸 3 5 には、第 1 被駆動ギヤ 3 6 と第 2 被駆動ギヤ 3 7 が固設されており、これらの被駆動ギヤ 3 6 及び 3 7 は、前記駆動ギヤ 3 1 及び 3 2 とそれぞれ噛み合っている。

したがって、クラッチ 3 3 が係合している場合には、入力軸 3 a の回転は、クラッチ 3 3、第 1 駆動ギヤ 3 1、第 1 被駆動ギヤ 3 6、中間伝達軸 3 5 に伝達され、これにより例えば 2 速が確立される。また、クラッチ 3 4 が係合している場合には、入力軸 3 a の回転は、クラッチ 3 4、第 2 駆動ギヤ 3 2、第 2 被駆動ギヤ 3 7、中間伝達軸 3 5 に伝達され、これにより例えば 3 速が確立される。

#### 【0014】

そして、2 速側のクラッチ（低速側摩擦係合要素）3 3 が係合している状態から、このクラッチ 3 3 の係合を解除しながら、3 速側のクラッチ（高速側摩擦係合要素）3 4 を係合させることで、2 速から 3 速へのアップシフトが実行される。逆に、クラッチ 3 4 が係合している状態から、このクラッチ 3 4 の係合を解除しながら、クラッチ 3 3 を係合させることで、3 速から 2 速へのダウンシフトが実行されることになる。

#### 【0015】

以下、これらのクラッチ 3 3、3 4 の構成について、低速側のクラッチ 3 3 を用いて説明する。なお、高速側のクラッチ 3 4 も低速側クラッチ 3 3 と同様に構成されたものであり、このため高速側クラッチ 3 4 の説明については省略する。

図 3 に示すように、クラッチ 3 3 は多数の摩擦係合板 5 0 をそなえた油圧式多板クラッチとして構成されている。また、この摩擦係合板 5 0 は入力軸 3 a と一体回転する複数の摩擦係合板と、第 1 駆動ギヤ 3 1 と一体回転する複数の摩擦係合板とが交互に重合して構成されている。

#### 【0016】

そして、油路 1 4 からポート 5 1 を介してこのクラッチ 3 3 内に作動油が供給されると、リターンスプリング 5 3 の付勢力に抗してピストン 5 2 が往動して摩

擦係合板 50 が密着し、クラッチ 33 が係合状態となる。一方、ポート 51 から油路 14 に作動油を排出することにより、リターンスプリング 53 の付勢力によりピストン 52 が押圧されてピストン 52 が復動し、各摩擦係合板 50 同士の摩擦係合が解除される。

#### 【0017】

ところで、クラッチ 33 のピストン 52 には、係合を完全に解除する待機位置が設けられており、待機位置では、各摩擦係合板 50 間にいわゆる引きずりトルクが発生しないように十分なクリアランスが設けられている。このため、クラッチ 33 を係合させる場合には、まず、上述のクリアランスを略 0 にする位置、即ち、摩擦係合が生じる直前位置にまで各摩擦係合板 50 を移動させる、所謂「がた詰め」を行う必要がある。このため、がた詰め操作には、がた詰めのための時間（以下がた詰め時間という）を要する。

#### 【0018】

一方、クラッチ 33 の係合状態において、各摩擦係合板 50 同士が離間し始めても暫くの間は上述の引きずりトルクが発生することから、クラッチ 33 の係合を完全に解除するまでには、クラッチ 33 から作動油を排出させ始めてから無駄時間としての油圧解放時間が必要となる。

次に、図 4 を用いて油圧回路 5 について説明すると、油圧回路 5 は、上述の各摩擦係合要素（即ち、各クラッチやブレーキ）にそれぞれ対応するデューティソレノイド弁（以下、単にソレノイド弁という）11 を有しており、このソレノイド弁 11 の作動を制御することで対応する摩擦係合要素への作動油の給排状態を制御するようになっている。なお、各ソレノイド弁 11 は、いずれも同様に構成されたものであるので、以下ではクラッチ 33 を制御するソレノイド弁 11 について説明し、他のソレノイド弁についての説明は省略する。

#### 【0019】

図 4 に示すように、ソレノイド弁 11 は、ここではノーマルクローズタイプ（常閉型）の 2 位置切換弁であって、3 箇所ポート 11a ～ 11c を有している。第 1 ポート 11a には、オイルポンプ（図示省略）から作動油が供給される第 1 油路 13 が接続されている。また、この第 1 油路 13 の途中には、図示しない

調圧弁等が介装されており、所定圧に調圧された作動油圧（ライン圧）が供給されるようになっている。

#### 【0020】

また、第2ポート11bには、油圧クラッチ33に延びる第2油路14が、第3ポート11cには、図示しないオイルタンクへ延びる第3油路15がそれぞれ接続されている。また、これら第2及び第3油路14、15の途中には、それぞれ絞り16、17が設けられている。なお、第2油路14に設けられた絞り16の流路面積は、第3油路15に設けられた絞り17の流路面積に比べて大きく設定されている。さらに、クラッチ33と絞り16間の第2油路14の途中には、アキュムレータ18が接続されている。

#### 【0021】

ソレノイド弁11は、ECU40に電氣的に接続されており、このECU40により所定周期（例えば50ヘルツ）でデューティ比が制御されるようになっている。そして、ソレノイド弁11のソレノイド11eが消勢されている場合には、弁体11fはリターンスプリング11gに押圧されて第1のポート11aと第2ポート11bを遮断すると共に、第2のポート11bと第3のポート11cを連通させる。一方、ソレノイド11eが励磁されている場合には、弁体11fは、リターンスプリング11gのばね力に抗してリフトし、第1のポート11aと第2のポート11bを連通させると共に、第2のポート11bと第3のポート11cとを遮断する。

#### 【0022】

次に、本発明の要部について説明すると、本発明の自動変速機の変速制御装置は、アクセルオフでのダウンシフト実行時において、実変速開始前にドライバが再びアクセルを踏み込んだ場合の変速制御に特徴がある。なお、本実施形態において、実変速開始前とは、ダウンシフトの変速指示（3速から2速のダウンシフト実行時ではクラッチ34の解放指示）から低速側摩擦係合要素（同じくクラッチ33）のがた詰めが完了するまで（クラッチ33の係合が開始されるまで、即ち同クラッチ33によるトルク伝達が始まるまで）をいう。

#### 【0023】

本装置による制御を具体的に説明すると、ECU40内には、図5(a)～(c)に示すような自動動変速機2の変速制御特性（具体的にはソレノイド弁の制御特性）が記憶されており、このような特性にしたがってダウンシフトが実行されるようになっている。以下、図5(a)～(c)を用いて、アクセルオフでのダウンシフト時の制御（例えばドライバが赤信号により車両を停止させるべくアクセルオフにした場合）について説明する。

#### 【0024】

この場合、ECU40では、まずスロットル開度センサ23及びNoセンサ（車速センサ）からの情報に基づきダウンシフトを実行する条件が成立したか否か（ダウンシフト線を越えたか否か）を判定する。

そして、ダウンシフト条件が成立している場合には、現在の変速段（高速側変速段、例えば3速）から1段低速の変速段（低速側変速段、例えば2速）への切り換えが実行される。つまり、図5(a)に示すように、変速開始の指示（図中SS点）により、まず3速側のクラッチ34（高速側摩擦係合要素）のソレノイド弁のデューティ率を100%から0に切り換えてクラッチ34の解放が開始される。

#### 【0025】

次に、図5(b)に示すように、それまで解放状態だった2速側のクラッチ33（低速側摩擦係合要素）のソレノイド弁のデューティ率を一旦100%にする（図中SS1点）。ここでデューティ率を100%にするのは、クラッチ33のがた詰めを行なうためであり、一時的なものである。

なお、クラッチ34のデューティ率を0にしてからクラッチ33のデューティ率を100%にするまでの間（SS～SS1）にタイムラグがあるのは、クラッチ34のデューティ率を0にしてもすぐにクラッチ34の係合が完全に解除されるものではなく、引きずりトルクがなくなるまでの無駄時間が存在するからである。このため、この無駄時間が経過してからクラッチ33のがた詰めを実行するようになっている。

#### 【0026】

そして、その後アクセルペダルの踏み込みがなければ、クラッチ33のデュー

ティ率を予め設定された時間（がた詰め時間） $t_N$  だけ 1 0 0 % に保持〔図 5（b）の一点鎖線及び S B' 点参照〕した後、クラッチ 3 3 がトルク伝達を開始できる程度の比較的低下の初期係合デューティ率  $D_s$  に低減し、その後タービンの回転速度  $N_t$  の変化率に基づいてソレノイド弁のデューティ率をフィードバック制御してクラッチ 3 3 の係合を徐々に進行させ、低速段の同期が検出された時点（S F' 点）でデューティ率を 1 0 0 % に上昇させてクラッチ 3 3 の係合を完了させる。この間、解放側のクラッチ 3 4 では、図 5（a）で一点鎖線で示す如く、完全解放される直前で係合力が保持される程度の値まで再びデューティ率を上昇させ、その時点からタービン回転速度  $N_t$  の変化率に基づいてデューティ率をフィードバック制御してクラッチ 3 4 の解放を徐々に進行させ、低速段の同期が検出された時点（S F' 点）でデューティ率を 0 % に下降させてクラッチ 3 4 の解放を完了させる。これにより、低速段への変速が終了する。

#### 【0 0 2 7】

一方、クラッチ 3 4 の解放開始（S S 点）からクラッチ 3 3 のがた詰め完了（S B' 点）までの間においてアクセル踏み込みが検出されると、E C U 4 0 では低速段（ここでは 2 速）への変速制御を所定時間禁止して変速開始前の高速段（同じく 3 速）への変速制御を実行する（以下、後戻り制御又は切り換え禁止制御という）ようになっている。

#### 【0 0 2 8】

なお、このアクセルの踏み込みは、図 5（c）に示すように、アクセル開度の増加量  $\Delta A_{cc}$  に基づいて判定されるようになっており、具体的には  $\Delta A_{cc}$  が所定値以上となると、アクセルが踏み込まれたと判定されるようになっている。また、上述のようなアクセルの再踏み込みとしては、例えば赤信号で停車しようとしてアクセルオフした後、停車前に信号が青に変わった場合にドライバが車両を加速させるべくアクセルオンする場合等が考えられる。

#### 【0 0 2 9】

そして、後戻り制御時には、アクセル踏み込みが判定された時点（図中 S S 2 点）で、すぐにクラッチ 3 3 のデューティを最低デューティ率  $D_{min}$ （上記 S S 1 点から S S 2 点までの間にストロークしたクラッチ 3 3 のピストンがリター

ンスプリングの付勢力に抗して同ストローク位置を保持できるような油圧に対応したデューティ率) まで低下させるとともに、同時にクラッチ 3 4 のデューティを 1 0 0 % に切り換えて変速段が 3 速に保持されるようになっている。

#### 【0 0 3 0】

また、その後はデューティ率 1 0 0 % を所定時間  $t_F$  保持することにより、この所定時間  $t_F$  内はダウンシフトが禁止されるようになっている。なお、この所定時間  $t_F$  は高速側のクラッチ 3 4 が確実に係合状態となるために必要な最低の時間として設定されている。つまり、クラッチ 3 4 のデューティを 1 0 0 % に切り換えてもすぐにクラッチ 3 4 が係合状態となるわけではないので、確実にクラッチ 3 4 が係合するまでの待機時間として所定時間  $t_F$  が設定されている。

#### 【0 0 3 1】

そして、このような後戻り制御を実行することにより、クラッチ 3 4 の係合力が低下が開始され、且つクラッチ 3 3 が未だに解放状態にあるタイミングでアクセルが踏み込まれても、速やかにクラッチ 3 4 を係合状態として高速側変速段に戻すので、ショックの発生を防止できる。また、この所定時間  $t_F$  内においては変速段は 3 速に保持される (3 速インギア状態) ので、アクセルが踏み込まれてもエンジンが吹け上がることなく車両を加速させることができる。

#### 【0 0 3 2】

そして、所定時間  $t_F$  経過した後は、アクセル開度と車速とに基づく通常の変速制御が実行されるようになっている。つまり、アクセル開度と車速とに基づいて変速マップと照合し、現状の高速段を保持するのか、低速段への変速制御を行なうかを判定するようになっている。

ここで、アクセルが踏み込まれた状態でのダウンシフト (パワーオンダウンシフト) が判定されると (図中 I F 点)、図 5 (a) に実線で示すように、まずクラッチ 3 4 のデューティ率を 1 0 0 % から所定のデューティ率にまで速やかに低下させ、その後クラッチ 3 4 が滑り始める (S B 点) まで一定の割合で徐々にデューティ率を低下させていく。そして、タービン回転数  $N_t$  の変化量によりクラッチ 3 4 のスリップが検出されると、これ以降は、タービン回転速度  $N_t$  の変化率に基づいてデューティ率をフィードバック制御してクラッチ 3 4 の解放を徐々

に進行させ、低速段の同期が検出された時点（S F 点）でデューティ率を 0 % に下降させてクラッチ 3 4 の解放を完了させる。

#### 【0 0 3 3】

この間、2 速側クラッチ 3 3 の係合が実行されるが、まずデューティ率を 1 0 0 % に切り換えてクラッチ 3 3 のがた詰め処理が行なわれ、上記 S B 点以前でがた詰め処理が終了するようにその開始が設定されている。ここで、すでにクラッチ 3 3 は一旦がた詰め処理が行なわれており（S S 1 ～ S S 2）、その後最低デューティ率に保持されているため、クラッチ 3 3 のがた詰め時間は、本来のがた詰め時間（通常時のがた詰め時間） $t_N$  から S S 1 ～ S S 2 までの時間  $t_0$  を差し引いた時間に設定される。

#### 【0 0 3 4】

そして、がた詰めが終了（がた詰め時間が経過）すると、クラッチ 3 3 のデューティ率を、一旦初期係合デューティ率（この時の入力トルクに応じた値であり、上記デューティ率  $D_s$  の近似値）に低減し、クラッチ 3 4 のスリップが検出された時点からタービン回転数  $N_t$  の変化率に基づいてフィードバック制御してクラッチ 3 3 の係合を徐々に進行させ、低速段の同期が検出された時点（S F 点）で 1 0 0 % に上昇させて、クラッチ 3 3 の係合を完了させる。これにより、再度のダウンシフト処理が終了する。

#### 【0 0 3 5】

なお、上記所定時間  $t_F$  経過時点（I F 点）で、既にアクセルが再び解放（開度 0）されており、且つダウンシフト条件が成立している場合には、それ以降、図 5 に実線で示した制御でなく、一点鎖線で示したパワーオフダウンシフトの制御が実行されることとなる。

本発明の一実施形態に係る車両用自動変速機の変速制御装置は上述のように構成されているので、その要部に着目すると、例えば図 6 に示すようなフローチャートに沿って変速制御が実行される。

#### 【0 0 3 6】

まず、ステップ S 1 においてアクセルオフ時（コースト走行時）のダウンシフト条件が成立したか否かが判定され、ダウンシフト条件が成立した場合にはステ

ップS 2に進み、ダウンシフト制御が開始される。また、ダウンシフト条件が成立していない場合にはそのままリターンする。

次に、ステップS 3においてアクセルが踏み込まれたか否かが判定され、踏み込まれていれば（アクセルオンであれば）ステップS 4に進み、そうでなければステップS 5に進む。ここで、ステップS 4に進んだ場合には、アクセルオンが実変速開始前か否かが判定される。この実変速開始前か否かは、3速側クラッチ3 4の解放開始点（SS点）から2速側クラッチ3 3のがた詰め完了（SS'点）までの間であるか否かにより判定される。

#### 【0037】

そして、ステップS 4においてアクセルオンが実変速開始後であると判定された場合には、エンジンの吹け上がり等の問題が生じることがないので、ステップS 5に進み、そのままダウンシフトが実行される。なお、詳しくは説明しないが、この場合のダウンシフト制御は、例えば特許第3097339号公報に開示された技術が適用される。

#### 【0038】

一方、ステップS 4で実変速開始前であると判定されると、次にステップS 6に進み、上述した後戻り制御が実行される。つまり、この場合には高速側（例えば3速側）のクラッチ3 4が係合状態に戻されて、ダウンシフト前の変速段（3速）が所定時間 $t_F$ 保持される。

そして、このように実変速開始前にアクセル踏み込みがあった場合に、一旦高速側の変速段戻して、この変速段を所定時間 $t_F$ だけ保持することにより、クラッチ3 4の係合力が低下され且つクラッチ3 3が未だに解放状態にあるタイミングでアクセルが踏み込まれても、速やかにクラッチ3 4を係合状態として高速側変速段に戻すので、エンジンの吹け上りを防止でき、その後のショックの発生を防止することができるという利点がある。また、この場合には高速側変速段に保持されるので、エンジンが吹け上がることなく車両を加速させることができ、ドライバビリティが向上するという利点もある。

#### 【0039】

また、この場合には、低速側クラッチ3 3を最低デューティ率に保持する（低



速側クラッチ 33 をストロークした位置に保持する) ので、その後のダウンシフトにも速やかに対応することができ、変速時間も低減することができるという利点がある。

また、後戻り制御（切り換え禁止制御）が実行された後において、ダウンシフト条件が維持されている場合には、再度ダウンシフトを実行するので、高速側変速段が維持されて加速力が不足するという不具合も回避できる。

#### 【0040】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、上述の実施形態では、高速側変速段から低速側変速段へのダウンシフトの一例として 3 速から 2 速へのダウンシフト制御について説明したが、2 つの摩擦係合要素のうち一方を係合状態から解放状態とし、他方を解放状態から係合状態とすることで変速を行なうダウンシフトについて広く適用可能である。

#### 【0041】

##### 【発明の効果】

以上詳述したように、請求項 1 に係る本発明の車両用自動変速機の変速制御装置によれば、アクセルオフでのダウンシフト時における高速側摩擦係合要素の解放開始後から低速側摩擦係合要素の係合前までの間にアクセルの踏み込みが検出されると、低速側変速段への切り換えを禁止して高速側変速段を保持するので、高速側摩擦係合要素の係合力が低下していて、且つ低速側摩擦係合要素が解放状態にあるタイミングでアクセルが踏み込まれたときでも、エンジンの吹け上りを防止でき、また、その後のショックの発生を防止することができる。また、この場合には高速側変速段を保持することにより、エンジンが吹け上がることなく車両を加速させることができる。

#### 【0042】

また、請求項 2 に係る本発明の車両用自動変速機の変速制御装置によれば、該低速側変速段への切り換え禁止時には、高速側摩擦係合要素を再度係合状態とするとともに、低速側摩擦係合要素をアクセルの踏み込みが検出された時の状態に保持するので、その後予測されるダウンシフトにも速やかに対応することができ

、その変速時間も低減することができるという利点がある。

#### 【0043】

さらに、請求項3に係る本発明の車両用自動変速機の変速制御装置によれば、上記切り換え禁止制御が実行された後において、上記ダウンシフト条件が維持されている場合には、再度ダウンシフトを実行するので、高速側変速段が維持されて加速力が不足するという不具合も回避できる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の一実施形態にかかる車両用自動変速機の変速制御装置における自動変速機の概略構成を示す図である。

##### 【図2】

本発明の一実施形態にかかる車両用自動変速機の変速制御装置における自動変速機の内部構成を模式的に示す図である。

##### 【図3】

本発明の一実施形態にかかる車両用自動変速機の変速制御装置における摩擦係合要素の構成を示す模式的な断面図である。

##### 【図4】

本発明の一実施形態にかかる車両用自動変速機の変速制御装置における油圧回路を示す模式図である。

##### 【図5】

(a)～(c)はいずれも本発明の一実施形態にかかる車両用自動変速機の変速制御装置における制御特性を説明するための図である。

##### 【図6】

本発明の一実施形態にかかる車両用自動変速機の変速制御装置の作用を説明するためのフローチャートである。

#### 【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 自動変速機
- 3 変速機構

5 油圧回路

1 1 ソレノイド弁

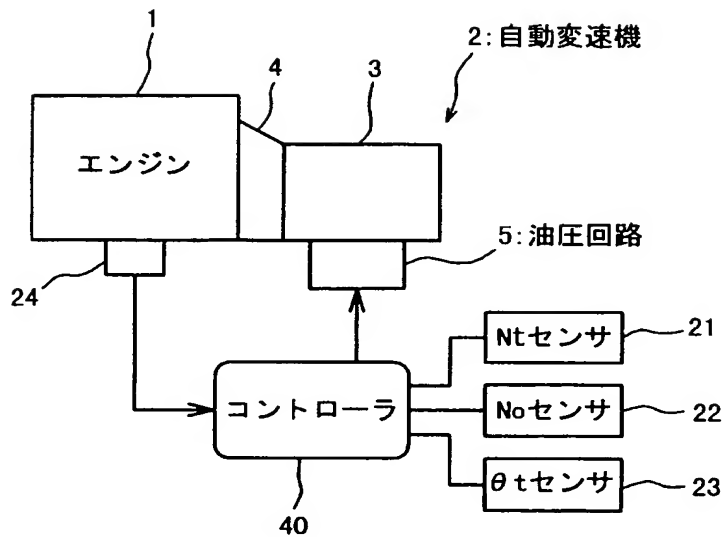
3 3 低速側クラッチ（低速側摩擦係合要素）

3 4 高速側クラッチ（高速側摩擦係合要素）

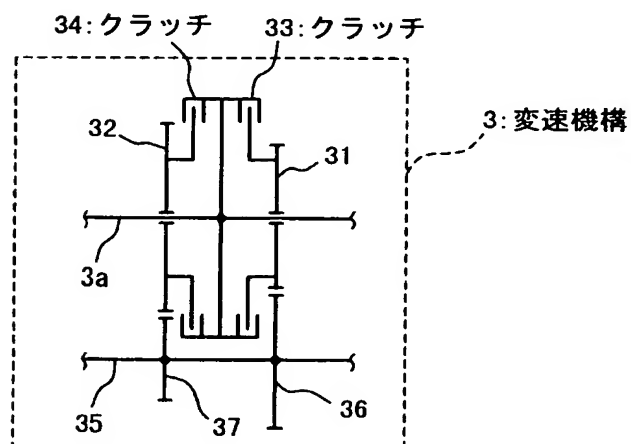
4 0 制御手段としてのコントローラ（E C U）

【書類名】 図面

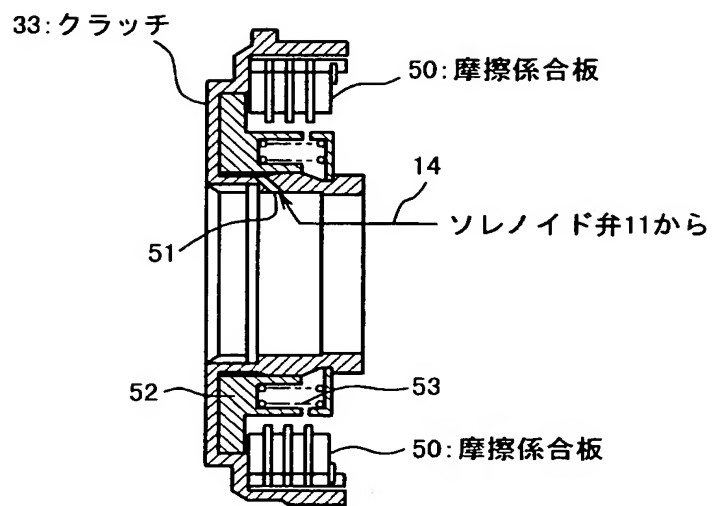
【図 1】



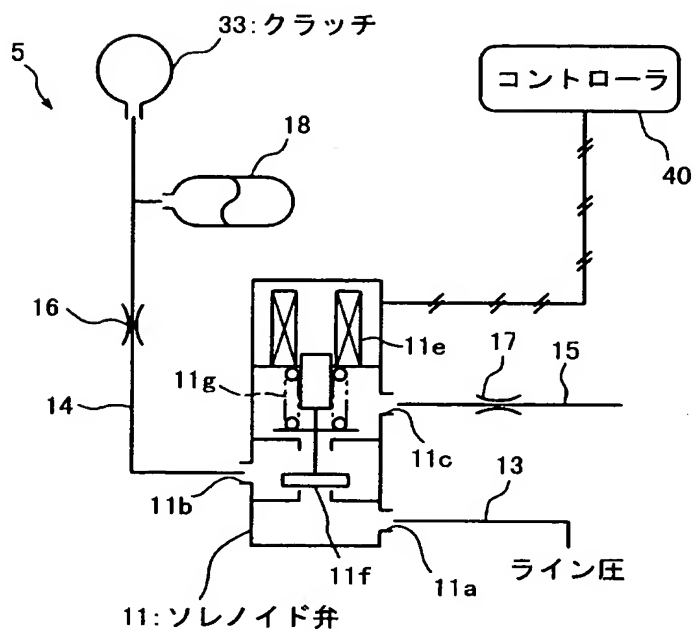
【図 2】



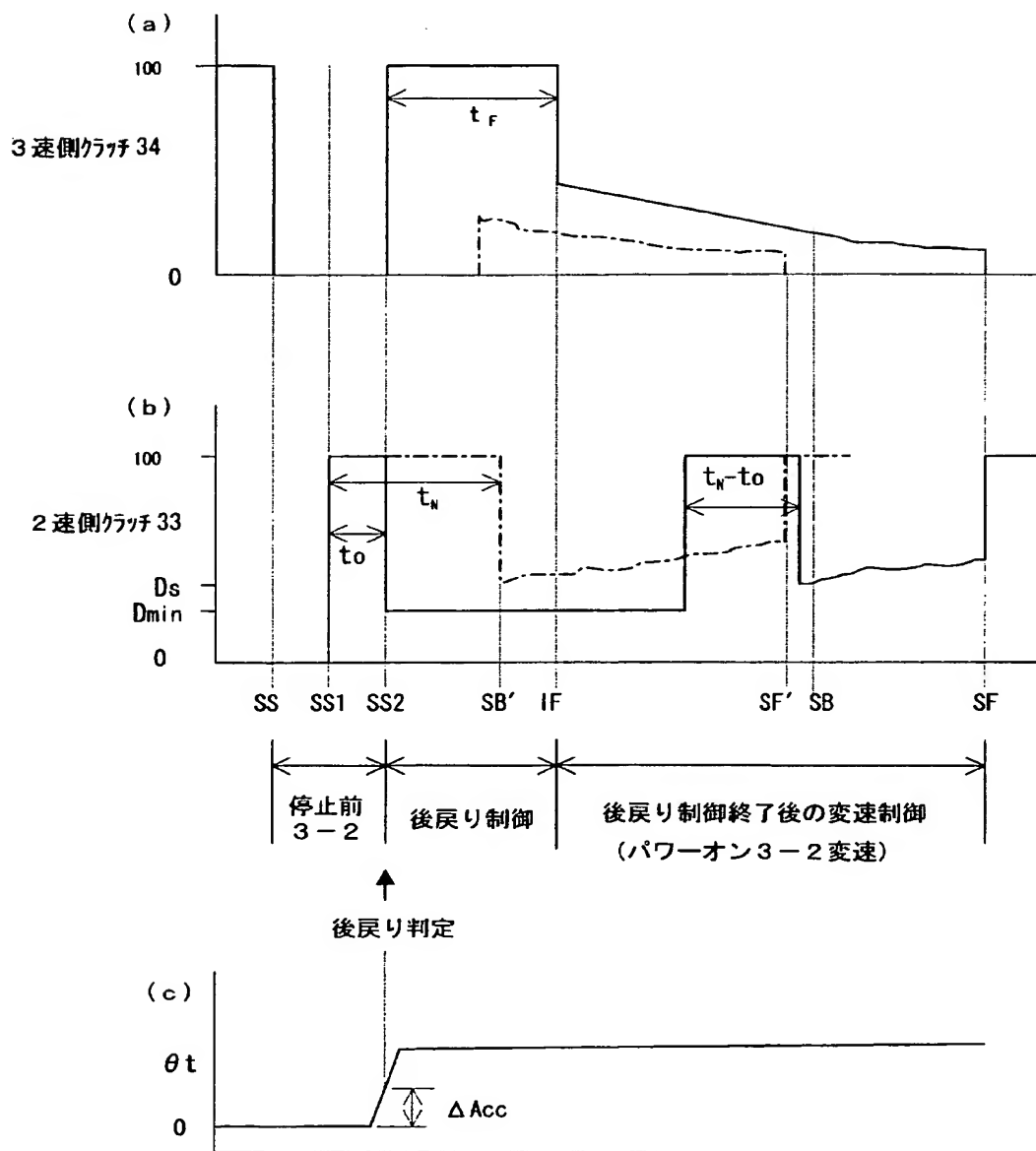
【図 3】



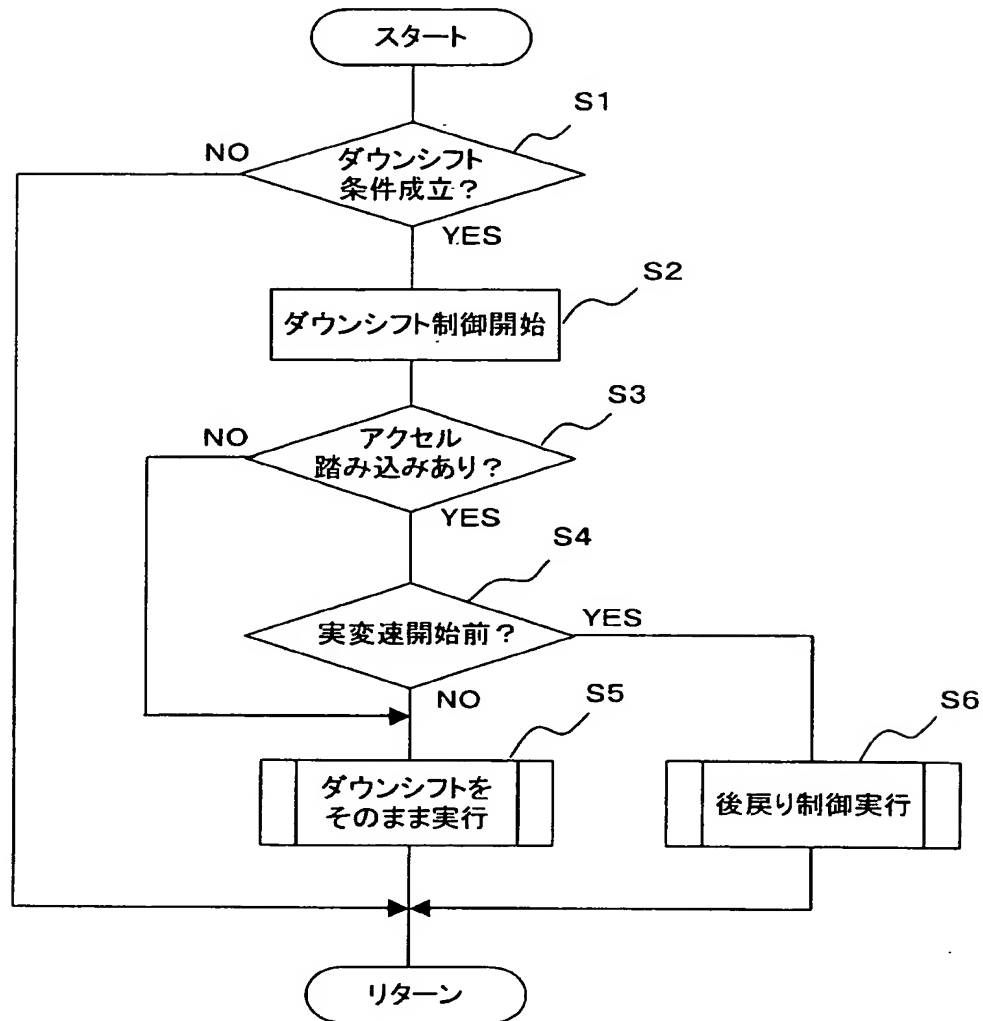
【図 4】



【図 5】



【図 6】

アクセルオフ制御

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、車両用自動変速機の変速制御装置に関し、アクセルオフのダウンシフト時において、実変速開始前に再度アクセル踏み込みがあった場合に確実にショックの発生を抑制できるようにする。

【解決手段】 高速側摩擦係合要素の係合の解除後に低速側摩擦係合要素を係合させてダウンシフトを行なう車両用自動変速機の変速制御装置において、アクセルオフでのダウンシフト実行時における高速側摩擦係合要素の解放開始（SS）後から低速側摩擦係合要素の係合開始（SB'）までの間にアクセルの踏み込みが検出されると、低速側変速段への切り換えを禁止して該高速側変速段を保持するように構成する。

【選択図】 図 5



【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）

【提出日】 平成15年 4月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【事件の表示】

    【出願番号】 特願2002-292769

【承継人】

    【識別番号】 000231350

    【氏名又は名称】 ジヤトコ株式会社

【承継人代理人】

    【識別番号】 100092978

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 真田 有

    【電話番号】 0422-21-4222

【提出物件の目録】

    【物件名】 商業登記簿謄本 1

    【援用の表示】 平成15年4月17日付提出の特願2002-291419の手続補足書に添付のものを援用する。

【プルーフの要否】 要

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-292769
受付番号	50300642079
書類名	出願人名義変更届 (一般承継)
担当官	吉野 幸代 4243
作成日	平成15年 5月28日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【承継人】

【識別番号】	000231350
【住所又は居所】	静岡県富士市今泉700番地の1
【氏名又は名称】	ジャトコ株式会社
【承継人代理人】	申請人
【識別番号】	100092978
【住所又は居所】	東京都武蔵野市吉祥寺本町1丁目10番31号 吉祥寺広瀬ビル5階 真田特許事務所
【氏名又は名称】	真田 有

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 9 2 7 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 0 2 3 4 1 5 9 1 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 9 月 1 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府船井郡八木町大字室橋小字山田 1 0 番地の 1

氏 名

ダイヤモンドマチック株式会社

特願 2 0 0 2 - 2 9 2 7 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 3 1 3 5 0 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 9 年 1 0 月 1 8 日

名称変更

住所変更

住 所  
氏 名

静岡県富士市吉原宝町 1 番 1 号

ジャトコ・トランステクノロジー株式会社

2. 変更年月日  
[変更理由]

2 0 0 2 年 4 月 1 日

名称変更

住所変更

住 所  
氏 名

静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1

ジャトコ株式会社